

「算数のよさ」が分かる授業づくり

杉能 道明

岡山大学教育学部附属小学校

研究の要約

2002年度から新学習指導要領が実施されることになり、今、学校教育の大きな転換期を迎えている。新しい算数教育においても「生きる力」を育成するために何をすべきかが問われている。

私は、「生きる力」を育成するためには、今まで以上に「算数のよさ」を重視する必要があると考える。それは、「算数のよさ」が分かれば、物事を合理的に考えたり、手際よく処理したりすることができ、社会の変化に主体的に対応することができる資質を身につけることが期待できるからである。

ところが、「算数のよさが分かる授業をしよう。」というかけ声ばかりで、本当に子ども自らが「算数のよさ」を発見したり、味わったりすることができる授業が少ないのが現状である。その主な原因は、次の点にあると考える。

- ・子どもにとらえさせたい「算数のよさ」が明らかになっていない。
- ・「算数のよさ」を味わわせる支援のあり方が確立していない。

そこで、本研究では、子どもにとらえさせたい「算数のよさ」を明らかにするとともに、「速い、簡単・分かりやすい、正確」(は・か・せ)をキーワードに「算数のよさ」が分かる指導のあり方を追求する。

1 研究の内容

(1) 「算数のよさ」についての私の考え

算数科の目標、内容、評価の観点、機能面の4つの切り口から「算数のよさ」をとらえることにした。

①算数科の目標からみた「算数のよさ」

(ア) 数量や図形についての基礎的な知識と技能を身に付けることができる

(イ) 日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てることができる

(ウ) 数理的な処理のよさが分かる

(エ) 進んで生活に生かそうとする態度を育てることができる

②算数科の内容からみた「算数のよさ」

(ア) 数と計算

- ・数を簡潔に表すよさ
- ・数の概念を豊かにするよさ
- ・計算を工夫するよさ など

(イ) 量と測定

- ・量を数値化するよさ
- ・手際よく比較・測定するよさ
- ・量感を豊かにするよさ
- ・計算で量を求めるよさ など

(ウ) 図形

- ・美しさや有用性
- ・構成要素に着目するよさ など

(エ) 数量関係

- ・2つの数量を関係づけて考えるよさ

- ・ 2つの数量を関係づけて処理するよ
さ など

③算数科の評価の観点からみた「算数のよさ」

- (ア) 関心・意欲・態度
- (イ) 数学的な考え方
- (ウ) 表現・処理
- (エ) 知識・理解

※「子どものよさ」が「算数のよさ」とみ
ていることになる。

④算数の機能面からみた「算数のよさ」

- (ア) 能率性、効率性＝速い
- (イ) 簡潔性、明瞭性＝簡単、分かりやす
い
- (ウ) 正確性、間違いがない＝正確
- (エ) 一般性＝いつでも使える
- (オ) 美しさ、不思議さ（感動）
- (カ) 役に立つ、活用できる など

(2) 研究内容の焦点化

「算数の機能面からみた『算数のよさ』」
に焦点を当てて、研究をすることにした。
それは、練り上げの場で、「速い、簡単・
分かりやすい、正確」といった観点から、
「算数の機能面のよさ」を追求していくこ
とで、子どもたちは「算数のよさ」に気づ
くことができると考えたからである。

(3)「算数のよさ」が分かる指導の工夫

①考えを見直す場を設定する

2つ以上の考えを取り上げ、それら
を比べる場を設定することで、共通性
や相違性に気づくことができるように
する。これは、子ども自らが「よりよ
い考えはどれか。」という合理的な見
方を追求しやすくと考えるからである。

②考えを取り上げる順序を工夫する

- (ア) わざと間違いの考えから取り上げ
る

つまずきや誤答を乗り越える過
程で「算数のよさ」に気づきやす
いと考えるからである。

- (イ) わざと遠回りの考えから取り上げ
る

わざと遠回りな、複雑な考えか
ら取り上げることで、より「速さ、
簡単さ・分かりやすさ」を強く意
識できると考えるからである。

③観点をもとにした練り上げ活動にする

自分なりに、どの考えがよいか、「速
い、簡単・分かりやすい、正確」の観
点を持たせてから、練り上げさせるよ
うにする。

④「算数のよさ」を味わわせる場を設定 する

練り上げで明らかになった「算数の
よさ」を使って、他の問題を解いてみ
ることで、より「算数のよさ」を味わ
うことができるようにする。

2 「算数の機能面のよさ」を味わわせる 授業の実例

(1) 単元名 合同な形（第5学年）

(2) 単元の目標

- ① 身の回りの図形の見方に関心を持ち、
合同な図形の性質調べや作図などを通し
て、そのよさや美しさが分かる。
- ② 合同の観点から既習の基本図形の性質
を考えたり、合同な三角形のかき方を通
して、形や大きさのきまり方を考えたり
することができる。

③ 図形の合同や頂点，辺，角の対応について理解し，合同な図形をかくことができる。

④ 三角形の内角の和に着目し，きまりを導くとともに，そのきまりを用いて，問題を解くことができる。

(3) 指導計画 (全 11 時間)

第 1 次 合同な図形の動機づけ

… 1 時間

第 2 次 合同な図形

… 2 時間

第 3 次 合同な図形のかき方… 4 時間

第 4 次 三角形と四角形の角

第 1 時 三角形の内角の和のきまり
の発見と確かめ

第 2 時 三角形の内角の和のきまり
を使った問題解決

第 3 時 四角形の内角の和の求め方
とその適用 (五角形の内角
の和) … 本時

第 5 次 練習と評価

… 1 時間

(4) 授業の実践 (第 4 次第 3 時)

① 本時の課題をつかむ

T 三角形の 3 つの角の和は何度だったかな。

C 180° です。

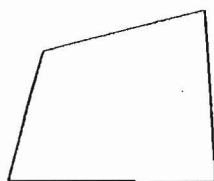
C (拍手多数)

T では，四角形の 4 つの角の和は何度でしょう。

C 360° だと思います。だって，長方形の 4 つの角は全部 90° で，それを合わせると， 360° になるからです。

C 賛成。正方形でも同じように $90 \times 4 = 360$ で 360° です。

T では，こんな四角形だったらどうでしょう。(下図のような四角形を提示した。)



C うーん。 360° だと思うけどな。

C はかってみないと分からないよ。

C はからなくても分かるよ。

T 今日のめあては何にしたらいいですか。

C 「四角形の 4 つの角の和が 360° になるかどうか調べよう。」がいいと思います。

C (拍手多数)

めあて

四角形の 4 つの角の和が 360° になるかどうか調べよう。

② 自分の考えを持つ

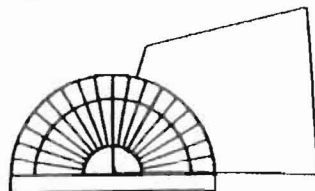
指導のポイント

四角形を分割したり，角を切って合わせたりする操作が自由にできるように，四角形を印刷したプリントを必要なだけ使えるようにした。

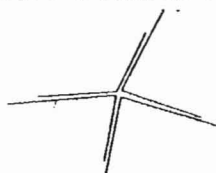
こうした支援によって，どの子どもも 1 つ以上の考えを持つことができた。子どもたちは次のような考えを見出した。

見出した考え

ア 分度器ではかる

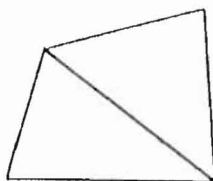


イ 角を切って1点に集める



360°

ウ 三角形に分割する



$180^\circ \times 2$

③話し合って練り上げる

指導のポイント

複数の考えを比べる場を設定し、共通性や相違性に気づきやすくした。

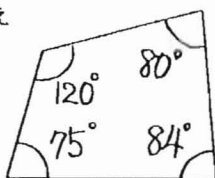
指導のポイント

「算数のよさ」が強調されるようにわざと間違い・遠回りの考えから取り上げた。

児童を意図的に指名し、自分の考えを順番に説明させた。

C 私は、分度器で4つの角をはかって、それを足しました。4つの角の大きさが、 75° 、 120° 、 84° 、 80° だったので、合わせて 359° になりました。

アの考え



$$75^\circ + 120^\circ + 84^\circ + 80^\circ = 359^\circ$$

C ぼくは、 360° になりました。 84° は、 85° ではないですか。

C 賛成。

C ぼくは、こんなふうにしました。(黒板に張っている提示用の四角形の4つの角を切り、それらを1点に集めた。)

イの考え



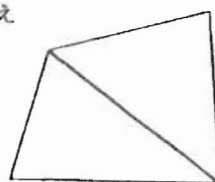
360°

C へーえ、すごい。

ぴったりだ。(数名の声)

C ぼくは、四角形の対角線を引いて、三角形をつくって考えました。三角形が2つだから、 $180^\circ \times 2$ で 360° です。

ウの考え



$$180^\circ \times 2 = 360^\circ$$

指導のポイント

どの考えがよいか、「速い、簡単・かりやすい、正確」(は・か・せ)の点で見直し、自分の考えを持たせてから練り上げさせた。

T 3つの考えが出ましたね。どの考えが一番いいですか。そのわけもノートに書きましょう。

子どもたちは、授業の積み重ねで、「速い、簡単・分かりやすい、正確」という観点で考えてきた。

T では、発表しましょう。

C 私は、ウの考えが一番いいと思います。

おとといの勉強が使えるからです。

C 私も同じです。アの考えだったら、分度器を使うときにはかり間違うことがあるけど、ウの考えだったら、「三角形の3つの角の和が 180° 」と決まっているから、正確に 360° になるからです。

C 賛成。ぼくもウの考えがいいと思います。イの考えはすごいなと思ったけど、はさみを使って切っていたら時間がかかって速くできないからです。

C 賛成。ぼくもウの考えがいいと思います。ウの考えは前習った「三角形の3つの角の和は 180° 」を使って、四角形の対角線を1本引くだけですむので簡単です。

C (拍手多数)

C 他の四角形でもうまくいくのかな。

T ノートにいろいろな四角形をかいて、他の四角形でも4つの角の和が 360° になるかどうか調べてみましょう。

子どもたちは、他の四角形でも内角の和が 360° になることを確かめた。

指導のポイント

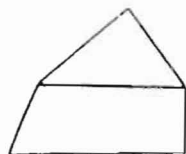
五角形の内角の和を求める中で、三角形に分割する「よさ」を確かめる活動を取り入れた。

T 五角形の5つの角の和は何度かな。

(四角形の時と同様に、五角形を印刷したプリントを準備して、子どもたちの操作活動を支援した。)

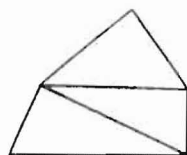
— 子どもたちが見出した考え —

エ 三角形と四角形に分割する



$$180^\circ + 360^\circ = 540^\circ$$

オ 三角形に分割する



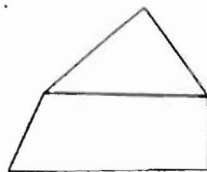
$$180^\circ \times 3 = 540^\circ$$

T 困ったことはなかったですか。

C 私は、五角形の5つの角を切って1つの点に集めたのですが、四角形の時のようにぴったりいきませんでした。

C ぼくの考えは、これです。(黒板提示用の五角形に対角線を1本引いた。) このように、三角形と四角形に分けました。「三角形の3つの角の和は 180° 」、「四角形の4つの角の和は 360° 」を使って、合わせて 540° だと思います。

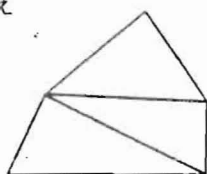
エの考え、



$$180^\circ + 360^\circ = 540^\circ$$

C ぼくの考えは少し違います。(黒板提示用の五角形に対角線を2本引いた。) このように、3つの三角形に分けました。「三角形の3つの角の和は 180° 」だから、 180° が3つで 540° です。

オの考え



$$180^{\circ} \times 3 = 540^{\circ}$$

子どもたちに、それぞれの考えのよいところを尋ねたところ、どちらも、「『三角形の3つの角の和は 180° 』という勉強したことが使えている。」と言ってきた。「四角形の内角の和を覚えなくても、三角形の内角の和だけを知っておけばよいイの考えの方がよい。」という意見もあったが、1つの考えには絞らなかった。

3 研究のまとめと今後の課題

「速いか、簡単・分かりやすいか、正確か」(は・か・せ)を追求する中で、子どもたちは「三角形に分割するよさ」をとらえていった。つまり、「算数の機能面のよさ」を追求する中で、同時に、「算数の内容面のよさ」をとらえることができたと考ええる。

四角形や五角形の内角の和を求める際に、紙を操作する活動を取り入れた。この体験的な活動を通して、子どもたちは「三角形に分割するよさ」を実感することができたのではないかと考える。やはり、「『算数のよさ』は教えられない。実感させるものだ。」とすることができる。

「研究の内容」の中で、「算数のよさ」を4つの切り口からとらえてみたが、4つの「算数のよさ」は互いに密接に関係しているように思えてきた。

「生きる力」を育てるためには、「算数のよさ」が分かる授業づくりが大切と考え、「算数の機能面のよさ」を通して、授業実践してきた。

その結果、子どもたちは観点を持って考

えを比較したり、よりよい考えを選択したりする力が育ってきていると考える。

今後も、「算数のよさが分かる授業」をめざして実践していきたい。

参考文献

- (1) 算数5年上教科書指導書 啓林館
平成8年度版
- (2) 算数教育 No. 493 どうすれば算数で「生きる力」が育つか
明治図書
- (3) 清水静海 算数のよさを追求する授業 東洋館 1996

尚、本原稿は「全国算数・数学教育研究(山口)大会」で発表したものを一部書き直したものである。

(平成11年3月9日受理)